



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 44 880 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**H 02 K 7/02**  
B 60 L 11/16

②1 Aktenzeichen: 199 44 880.9  
②2 Anmeldetag: 18. 9. 1999  
④3 Offenlegungstag: 22. 3. 2001

DE 199 44 880 A 1

BEST AVAILABLE COPY

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

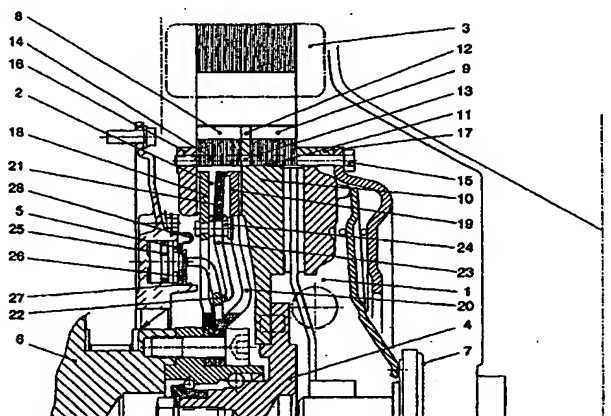
⑦2 Erfinder:  
Scholz, Romanus, 38448 Wolfsburg, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 32 43 513 C2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Schwungnutzvorrichtung

⑤7 Eine erfindungsgemäße Schwungnutzvorrichtung für ein Kraftfahrzeug weist ein Schwungrad 4 auf, welches über eine erste Kupplung 2 mit einer Abtriebswelle 6 eines Verbrennungsmotors verbunden ist, wobei abtriebsseitig des Schwungrades 4 eine zweite Kupplung 1 angeordnet ist, die eine Verbindung zu einem Getriebe 7 herstellt, wobei an einem Umfang des Schwungrades 4 ein Rotor einer elektrischen Maschine ausgebildet ist und wobei das Schwungrad 4 im Querschnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildet ist, so daß die erste Kupplung 2 im wesentlichen im Innenraum des C-förmigen Schwungrades 4 angeordnet werden kann. Mit dieser Anordnung läßt sich der benötigte Bauraum der erfindungsgemäßen Schwungnutzvorrichtung deutlich reduzieren. Vorzugsweise weist diese Schwungnutzvorrichtung die erste Kupplung 2 auf, die zwei Mitnehmerscheiben 18, 19 hat, die in axialer Richtung spreizbar sind, wobei hier die Mitnehmerscheiben 18 und 19 an der Abtriebswelle 6 drehfest befestigt sind und eine Druckplatte 16 der ersten Kupplung 2 am Schwungrad 4 drehfest befestigt ist.



DE 199 44 880 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ganz allgemein eine Schwungradvorrichtung, und insbesondere eine Schwungradvorrichtung für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Schwungradvorrichtungen, die auch als Schwungrad-Automatik bezeichnet werden, sind bekannt, beispielsweise aus der DE-OS 43 39 252. Dort ist zwischen einem Verbrennungsmotor und einem zugeordneten Getriebe eine Schwungrad-Automatik angeordnet. Die Schwungrad-Automatik umfaßt ein Schwungrad, an dessen Umfang die Teile einer elektrischen Maschine angeordnet sind. Das Schwungrad ist als Rotor bzw. Läufer der elektrischen Maschine ausgebildet.

In Kraftflußrichtung des Antriebsstranges ist bei diesem bekannten Antrieb für ein Kraftfahrzeug zwischen dem Verbrennungsmotor und der Schwungrad-Automatik sowie zwischen der Schwungrad-Automatik und dem Getriebe jeweils eine Kupplung vorgesehen. Die beiden Kupplungen dienen dazu, die verschiedenen Betriebszustände zu schalten. Sind zum Beispiel beide Kupplungen geöffnet, kann die elektrische Maschine das Schwungrad beschleunigen. Durch Schließen der ersten Kupplung, die sich zwischen Verbrennungsmotor und Schwungrad befindet, kann der Verbrennungsmotor gestartet werden. Danach kann das Kraftfahrzeug durch Schließen der zweiten Kupplung, die sich zwischen Schwungrad und Getriebe befindet, angefahren werden. Im Schubbetrieb oder bei Stillstand des Fahrzeuges können beide Kupplungen geöffnet werden und der Verbrennungsmotor kann außer Betrieb gesetzt werden; das Schwungrad läuft weiter. Durch eine geringe elektrische Antriebsleistung kann über die elektrische Maschine das Schwungrad auf Nenndrehzahl gehalten werden. Bei Bedarf kann durch Schließen der Kupplungen sowohl der Verbrennungsmotor wieder gestartet werden als auch das Kraftfahrzeug in Bewegung gesetzt werden.

Die bekannte Schwungrad-Automatik beansprucht durch das räumliche Hintereinanderschalten der beiden Kupplungen und des Schwungrades einen großen Bauraum, zumal die radial außenliegende Umfangsfläche des Schwungrades zur Anordnung der bewegten Teile der elektrischen Maschine eine möglichst große axiale Erstreckung benötigt, um eine maximale elektrische Leistung erzielen zu können. Diese Größe bringt ein hohes Gewicht mit sich.

Bei neueren Kraftfahrzeugen liegt ein Trend zur Gewichtseinsparung vor, um letztendlich durch das geringere Gewicht des Kraftfahrzeuges Treibstoff einzusparen. Zudem kann mittels einer Schwungrad-Automatik der Verbrauch des Kraftfahrzeuges weiter abgesenkt werden.

Demzufolge ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Schwungradvorrichtung derart weiterzubilden, daß deren Bauraum und Gewicht weiter reduziert ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Schwungradvorrichtung gelöst, die die Merkmale gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 aufweist.

Demnach weist eine Schwungradvorrichtung für ein Kraftfahrzeug ein Schwungrad auf, welches über eine erste Kupplung mit einer Abtriebswelle eines Verbrennungsmotors verbunden ist, wobei abtriebsseitig des Schwungrades eine zweite Kupplung angeordnet ist, die eine Verbindung zu einem Getriebe herstellt, wobei an einem Umfang des Schwungrades ein Rotor einer elektrischen Maschine ausgebildet ist, und wobei das Schwungrad im Querschnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildet ist, so daß die erste Kupplung im wesentlichen im Innenraum des C-förmigen Schwungrades angeordnet werden kann.

Mit dieser Anordnung läßt sich der benötigte Bauraum der erfindungsgemäßen Schwungradvorrichtung reduzieren.

Vorzugsweise weist diese Schwungradvorrichtung eine erste Kupplung auf, die zwei Mitnehmerscheiben hat, die in axialer Richtung spreizbar sind, wobei hier die Mitnehmerscheiben an der Abtriebswelle drehfest befestigt sind und eine Druckplatte der ersten Kupplung am Schwungrad drehfest befestigt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform läßt sich diese erste Kupplung über eine Mehrzahl von Stellkolben öffnen bzw. schließen, wobei diese Stellkolben konzentrisch um die Abtriebswelle angeordnet sind.

Im Betriebszustand "stehender Verbrennungsmotor" und "laufendes Schwungrad" ist diese erste Kupplung ausgerückt und da die Mitnehmerscheiben ebenfalls still stehen und eine Ausrückeinrichtung, die die Stellkolben umfaßt, ebenfalls reibfrei ist, ist die benötigte elektrische Energie für das Halten der Nenndrehzahl des Schwungrades deutlich reduziert.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Schwungradvorrichtung sind der Gegenstand von Unteransprüchen.

Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand einer bevorzugten Ausführungsform erläutert werden, wobei in der Figur schematisch die erfindungsgemäße Schwungradvorrichtung im Teilquerschnitt dargestellt ist.

In der Figur ist die Schwungradvorrichtung im Querschnitt gezeigt, wobei links ein Teil einer Abtriebswelle 6 eines Verbrennungsmotors (nicht dargestellt) gezeigt ist, sowie rechts ein Getriebe 7 angedeutet ist.

Zwischen der Abtriebswelle 6 und dem Getriebe 7 befindet sich ein Schwungrad 4, wobei antriebsseitig und abtriebsseitig jeweils eine Kupplung 2 und 1 vorgesehen ist. Antriebsseitig bedeutet in diesem Zusammenhang die Position zwischen Verbrennungsmotor und Schwungrad 4, während abtriebsseitig die Position zwischen Schwungrad 4 und Getriebe 7 bedeutet.

An dem Schwungrad 4 ist am Außenumfang ein Teil einer elektrischen Maschine 3 integriert. In der gezeigten, bevorzugten Ausführungsform sind zwei Läuferisen 8 und 9 mittels eines Befestigungsmittels 15, einer Schraube, an einer Zentrierung 11 und an einem Flansch 12 befestigt. Bohrungen 13 in dem Flansch 12 und Schlitze 14 in den beiden Läuferisen 8 und 9 erlauben den Durchtritt des Befestigungsmittels 15.

Das Befestigungsmittel 15 sichert auch eine Druckplatte 16 der ersten Kupplung 2 am Schwungrad 4. Durch diese Anordnung wird ein Schwungrad 4 gebildet, welches in der Halbschnittsdarstellung im wesentlichen L-förmig ausgebildet ist, so daß der Querschnitt eine im wesentlichen C-förmige Gestaltung ergibt.

Innerhalb des Innenraums des C-förmigen Schwungrades 4 ist die erste Kupplung 2 angeordnet, wobei bevorzugt der größtmögliche Außendurchmesser der ersten Kupplung 2 mit einem kleinstmöglichen Innendurchmesser der Läuferisen 8 und 9 kombinierbar ist.

Schließlich ist abtriebsseitig an dem Schwungrad 4 mittels des Befestigungsmittels 15 ein Ringelement 17 befestigt, welche Teil der zweiten Kupplung 1 ist.

Durch diese Anordnung wird eine bestmögliche Nutzung des Bauraumes erreicht. Bei optimierter Baulänge der Schwungradvorrichtung ist eine erste Kupplung 2 mit maximalem Durchmesser und ein Rotor der elektrischen Maschine 3 mit minimalem Durchmesser kombiniert. Die Befestigung der Bauteile ist solide und einfach montierbar und demontierbar.

Die spezielle Anordnung der ersten Kupplung 2 stellt eine

Umkehrung der herkömmlichen Kupplungsanordnungen dar. Die außenliegenden Teile, wie die Druckplatte 16 oder ein Träger 10 sind axial starr montiert, während die ansonsten starre Mitnehmerscheibe, hier bei der vorliegenden Erfindung verdrehfest an der Kurbelwelle 6 befestigt ist und zweiteilig, spreizbar ausgebildet ist.

Die beiden Mitnehmerscheiben 18 und 19 weisen Durchbrüche 20 auf und sind in der Blechdicke so ausgeführt, daß sie axial elastisch verformbar sind und radial fest und steif genug sind, um das geforderte Drehmoment übertragen zu können.

Im geschlossenen Zustand der ersten Kupplung 2 drückt eine zwischen den beiden Mitnehmerscheiben 18 und 19 angeordnete Tellerfeder 21 die beiden Mitnehmerscheiben 18 und 19 auseinander. Hierdurch erfolgt die erforderliche Anpressung der Mitnehmerscheiben 18 und 19 an den Träger 10 und die Druckplatte 16.

Zum Öffnen der ersten Kupplung 2 wird über eine gehäusesfest montierte Ausrückeinrichtung 5 ein Ringhebel 22 betätigt, der ähnlich einer Tellerfeder mit Federzungen am Innen- und Außendurchmesser ausgebildet ist, wobei der Ringhebel 22 seinerseits die Zungen 23 der Tellerfeder 21 axial belastet.

Durch die entsprechende, bevorzugte Ausführung des Ringhebels 22 und der Tellerfeder 21 wird die von der Ausrückeinrichtung 5 aufgebrachte Kraft zweimal übersetzt, spannt die Tellerfeder 21 und entlastet die der Ausrückeinrichtung 5 gegenüberliegende Mitnehmerscheibe 19. Diese Mitnehmerscheibe 19 ist elastisch ausgeführt und so vorgespannt, daß sie dabei von dem Träger 10 abhebt. Zur gleichen Zeit bewirkt die Reaktionskraft der Ausrückkraft über eine Lagerung 24 der Tellerfeder 21 eine Durchtellerung der der Ausrückeinrichtung 5 zugewandten Mitnehmerscheibe 18, so daß diese Mitnehmerscheibe 18 von der Druckplatte 16 abhebt.

Die erste Kupplung 2 ist geöffnet. In diesem Zustand kann der Verbrennungsmotor still stehen bzw. abgeschaltet werden. Sowohl die Ausrückeinrichtung 5 als auch die Mitnehmerscheiben 18 und 19 stehen still, so daß hier auch keine Reibungsverluste mehr auftreten können.

Bei herkömmlichen Kupplungsanordnungen würde am Ausrücklager weiterhin Reibung auftreten.

Im Falle der erfindungsgemäßen Schwungradvorrichtung ist durch eine geeignete Maßnahme, nämlich das Vorsehen einer Feder 28, die die Stellkolben 25 der Ausrückeinrichtung 5 zurückstellt, sichergestellt, daß bei geschlossener Kupplung 2 die Ausrückeinrichtung 5 den Ringhebel 22 nicht berührt.

Bei herkömmlichen Betätigungseinrichtungen für Kupplungen sind üblicherweise ringförmige Zylinder-Kolben-Systeme um die Abtriebswelle konzentrisch angeordnet. Die dabei auftretenden großen Durchmesser lassen sich nur schwer fertigen und ergeben große Dichtlängen.

Bei der vorliegenden Erfindung werden anstelle eines solchen Ringkolbens mit großem Durchmesser drei oder mehr kleine Stellkolben 25 vorgesehen, deren gesamte Kolbenfläche für eine bestimmte Ausrückkraft bei einem bestimmten Druck der eines einzigen Ringkolbens entspricht. Die Stellkolben 25 sind gleichmäßig verteilt. Die sich ergebende Dichtlänge ist deutlich kürzer als beim herkömmlichen Ringkolben.

Die Stellkolben 25 sind infolge der kurzen Führungslänge im Zylinder bzw. Gehäuse durch einen konzentrisch zu der Abtriebswelle 6 angeordneten Ring 26 zusätzlich ausgerichtet und am Gehäuse durch eine Führung 27 zusätzlich geführt.

Im entlasteten Zustand werden die Stellkolben 25 durch am Gehäuse befestigte Federn 28 in die Ausgangsstellung

zurück gedrückt.

Die Baulänge einer solchen erfindungsgemäßen Schwungradvorrichtung ist deutlich kürzer als die der bekannten Bauformen. Das Ausrücklager für die erste Kupplung 2 kann entfallen oder wird alternativ sehr weniger belastet. Im vorliegenden Fall entfällt das Reibmoment bei stehendem Motor und laufendem Schwungrad 4 an der Ausrückung völlig. Dadurch wird die elektrische Leistung zum Halten der Nennndrehzahl des Schwungrades 4 ganz wesentlich reduziert.

Werden bei der vorliegenden Schwungradvorrichtung beide Kupplungen 1 und 2 geöffnet, dann kann die elektrische Maschine 3 das Schwungrad 4 beschleunigen. Durch Schließen der ersten Kupplung 2, die sich zwischen Verbrennungsmotor und Schwungrad 4 befindet, kann der Verbrennungsmotor gestartet werden. Danach kann das Kraftfahrzeug durch Schließen der zweiten Kupplung 1, die sich zwischen Schwungrad 4 und Getriebe 7 befindet, angefahren werden. Im Schubetrieb oder bei Stillstand des Fahrzeugs können beide Kupplungen 1 und 2 geöffnet werden und der Verbrennungsmotor kann außer Betrieb gesetzt werden; das Schwungrad 4 läuft weiter. Durch eine geringe elektrische Antriebsleistung kann über die elektrische Maschine 3 das Schwungrad 4 auf Nennndrehzahl gehalten werden. Bei Bedarf kann durch Schließen der Kupplungen 1 und 2 sowohl der Verbrennungsmotor wieder gestartet werden als auch das Kraftfahrzeug in Bewegung gesetzt werden.

Eine erfindungsgemäße Schwungradvorrichtung für ein Kraftfahrzeug weist ein Schwungrad 4 auf, welches über eine erste Kupplung 2 mit einer Abtriebswelle 6 eines Verbrennungsmotors verbunden ist, wobei abtriebsseitig des Schwungrades 4 eine zweite Kupplung 1 angeordnet ist, die eine Verbindung zu einem Getriebe 7 herstellt, wobei an einem Umfang des Schwungrades 4 ein Rotor einer elektrischen Maschine 3 ausgebildet ist, und wobei das Schwungrad 4 im Querschnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildet ist, so daß die erste Kupplung 2 im wesentlichen im Innenraum des C-förmigen Schwungrades 4 angeordnet werden kann. Mit dieser Anordnung läßt sich der benötigte Bauraum der erfindungsgemäßen Schwungradvorrichtung deutlich reduzieren. Vorzugsweise weist diese Schwungradvorrichtung die erste Kupplung 2 auf, die zwei Mitnehmerscheiben 18, 19 hat, die in axialer Richtung spreizbar sind, wobei hier die Mitnehmerscheiben 18 und 19 an der Abtriebswelle 6 drehfest befestigt sind und eine Druckplatte 16 der ersten Kupplung 2 am Schwungrad 4 drehfest befestigt ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Schwungradvorrichtung ergeben sich aus den Patentansprüchen und der Zeichnung, auf die ausdrücklich verwiesen wird.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Zweite Kupplung
- 2 Erste Kupplung
- 3 Elektrische Maschine
- 4 Schwungrad
- 5 Ausrückeinrichtung
- 6 Abtriebswelle des Verbrennungsmotors
- 7 Getriebe
- 8 Läuferisen
- 9 Läuferisen
- 10 Träger
- 11 Zentrierung
- 12 Flansch
- 13 Bohrung(en)

BEST AVAILABLE COPY

- 14 Schlitz(e)
- 15 Befestigungsmittel
- 16 Druckplatte
- 17 Ringelement
- 18 Mitnehmerscheibe
- 19 Mitnehmerscheibe
- 20 Durchbruch
- 21 Tellerfeder
- 22 Ringhebel
- 23 Zunge(n)
- 24 Lagerung
- 25 Stellkolben
- 26 Ring
- 27 Führung
- 28 Feder

## Patentansprüche

1. Schwungnutzvorrichtung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit
  - einem Schwungrad (4), welches über eine erste Kupplung (2) mit der Abtriebswelle (6) eines Verbrennungsmotors verbunden ist, wobei
  - abtriebsseitig des Schwungrades (4) eine zweite Kupplung (1) angeordnet ist, die eine Verbindung zu einem Getriebe (7) herstellt, und wobei
  - an einem Umfang des Schwungrades (4) ein Rotor einer elektrischen Maschine (3) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schwungrad (4) im Querschnitt im wesentlichen C-förmig ausgebildet ist, und daß die erste Kupplung (K2) im wesentlichen im Innenraum des C-förmigen Schwungrades (4) angeordnet ist.
1. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang des Schwungrades (4) eine vorsprungartige Zentrierung (11) vorgesehen ist, die radial außenliegend einen Flansch (12) hat.
2. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor zumindest ein Läuferisen (8, 9) aufweist, welches mittels der Zentrierung (11) und dem Flansch (12) exakt am Schwungrad (4) positioniert ist.
3. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierung (11) und/oder der Flansch (12) eine Bohrung (13) aufweist, und daß die Läuferisen (8, 9) jeweils einen Schlitz (14) aufweisen, so daß die Läuferisen (8, 9) an der Zentrierung und/oder dem Flansch (12) mittels eines Befestigungsmittels (15) festlegbar ist.
4. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsmittel (15) eine Schraube ist.
5. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsmittel (15) zum Befestigen eines Ringelements (17) dient, welches die zweite Kupplung (1) trägt.
6. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsmittel (15) zum Befestigen einer Druckplatte (16) der ersten Kupplung (2) an den Läuferisen (8, 9) dient.
7. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des Läuferisens (8, 9) im wesentlichen dem Außendurchmesser der ersten Kupplung (2) entspricht.
8. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprü-

- che 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (7) ein Schaltgetriebe ist.
- 9. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe (7) ein automatisiertes Schaltgetriebe ist.
- 10. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Maschine (3) ein Starter-Generator ist.
- 11. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kupplung (2) ein Paar von Mitnehmerscheiben (18, 19) aufweist, die drehfest an der Abtriebswelle (6) befestigt sind.
- 12. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmerscheiben (18, 19) zueinander in axialer Richtung spreizbar sind.
- 13. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Teile der ersten Kupplung (2) axial feststehend ausgebildet sind.
- 14. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Teile der ersten Kupplung (2) durch die Druckplatte (16) und einen Träger (10) des Schwungrades (4) ausgebildet sind.
- 15. Schwungnutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Mitnehmerscheiben (18, 19) eine Tellerfeder (21) angeordnet ist.
- 16. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerfeder (21) mittels einer Ausrückeinrichtung (5) betätigbar ist.
- 17. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrückeinrichtung (5) eine Mehrzahl von Stellkolben (25) umfaßt, die auf Zungen (23) der Tellerfeder (21) einwirken.
- 18. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stellkolben (25) mittels einer Feder (28) rückstellbar ist.
- 19. Schwungnutzvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellkolben (25) auf einen Ringhebel (22) einwirken, der wiederum auf die Tellerfeder (21) drückt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK**

**BEST AVAILABLE COPY**

